

PAT-NO: JP359188031A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59188031 A

TITLE: SUCTION DEVICE OF ROTARY PISTON
ENGINE

PUBN-DATE: October 25, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
TADOKORO, ASAO
OKIMOTO, HARUO
MATSDA, IKUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|------------------|---------|
| MAZDA MOTOR CORP | N/A |

APPL-NO: JP58036459

APPL-DATE: March 4, 1983

INT-CL (IPC): F02B053/10, F02B053/08, F02D005/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To perform high-precise control of fuel, by a method wherein, in a suction device having a main suction passage which performs natural suction and an auxiliary suction passage provided with a supercharger, an amount of fuel injected is found from the output of a suction pressure detector during supercharging and from the output of an air flow meter during non-supercharging.

CONSTITUTION: A main suction passage 2 having an air flow meter 3 is connected to a main suction port 8 open to an operation chamber A, and an auxiliary suction passage 4 provided with a supercharger 5 is connected to an auxiliary port 9 located on the leading side from the main suction port 8 in relation to the rotating direction of a rotor R. A fuel injection valve 6 is mounted on the main suction passage 2, and said valve 6 is controlled by a control circuit 12. The control circuit 12 respectively inputs the outputs of the air flow meter 3, a throttle opening sensor 13, a sensor for the

number of revolutions, a temperature sensor 14, and a suction pressure sensor 15 to find an amount of fuel injected in accordance with an output signal from the air flow meter 3 during non- supercharging and in accordance with at least an output from the suction pressure sensor 15 during supercharging.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑪ 公開特許公報 (A)

昭59-188031

⑫ Int. Cl.³
F 02 B 53/10
53/08
F 02 D 5/00

識別記号

厅内整理番号
6831-3G
6831-3G
8011-3G

⑬ 公開 昭和59年(1984)10月25日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ ロータリーピストンエンジンの吸気装置

⑮ 特 願 昭58-36459
⑯ 出 願 昭58(1983)3月4日

⑰ 発明者 田所朝雄
広島県安芸郡府中町新地3番1
号東洋工業株式会社内
⑱ 発明者 沖本晴男
広島県安芸郡府中町新地3番1

号東洋工業株式会社内

⑲ 発明者 松田郁夫
広島県安芸郡府中町新地3番1
号東洋工業株式会社内
⑳ 出願人 マツダ株式会社
広島県安芸郡府中町新地3番1
号
㉑ 代理人 弁理士 青山葆 外2名

明細書

1. 発明の名称

ロータリーピストンエンジンの吸気装置

2. 特許請求の範囲

(1) エアフローメータを設けた主吸気通路と、過給機を設けた補助吸気通路とを有するロータリーピストンエンジンにおいて、

少なくとも主吸気通路に設けた燃料噴射弁と、吸気圧を検出する圧力検出器と、非過給時にはエアフローメータの出力信号により、また過給時には少なくとも圧力検出器の出力信号により燃料噴射弁の燃料噴射量を制御する制御回路とを設けたことを特徴とするロータリーピストンエンジンの吸気装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、ロータリーピストンエンジンの吸気装置、とくに自然吸気通路を形成する主吸気通路とは別に過給機を備えた補助吸気通路を設けた型式の吸気装置に関するものである。

従来より、この型式のロータリーピストンエンジン

の吸気装置は公知である(特公昭57-49740号公報参照)。

ところで、一般に、気化器を用いてエンジンに供給する燃料量を吸入空気量に比例させて制御することは比較的容易であるが、エンジンの運転状態に応じてより緻密かつ正確に燃料供給量を制御できない欠点がある。

かかる欠点を解消するものとして、時々刻々の吸入空気量を検出して、この吸入空気量を基本入力とし、エンジン回転数、エンジン冷却水温等を補助入力として、燃料噴射弁をコンピュータ制御する燃料噴射方式が知られており、実用に供されている。この燃料噴射方式では、基本入力としての吸入空気量を正確に検出することが不可欠の要件となり、通常は、吸気通路上流にエアフローメータを設置して、吸入空気量の検出を行なつている。

しかしながら、この種のエアフローメータには必ずしも検出範囲に限界があり、通常は微少流量に対して感応しない所謂不感帯を有しており、不

感帯をなくせうとすると、逆に高流量に対して有效地に感応することができなくなる。自然吸入量の計量にエアフローメータを用いる場合、エンジンのアイドリング運転においてもある程度の吸入空気量があるため、不感帯を避けて吸入空気量の計量が行なえるが、過給をエンジンの高負荷運転域で行なうようの場合には、過給開始時の過給量は多く少量であるため、エアフローメータを用いるとすると、不感帯の問題があつて、過給量を正確に検出することができないといつた不具合を生ずる。

又、特開昭57-119130号公報には、ロータリーピストンエンジンの作動室内の圧縮圧力を検出する圧力センサを設けた圧力検出装置が提案されており、圧縮圧力から吸気量を算出することができる。

しかしながら、エンジンの全運転範囲に亘つて上記圧力センサによつて圧縮圧力を正確に検出することは、エアフローメータと同様不感帯の問題があつて不可能である。

体的に説明する。

第1図に示すロータリーピストンエンジンREの吸気装置において、1はエアクリーナ、2は上流にエアフローメータ3を設置した主吸気通路、4は途中にペーンタイプのエアボンプよりなる過給機5を介設した補助吸気通路、6は主吸気通路2をエンジンの負荷に応じて開閉する主スロットル弁7の下流の主吸気通路2に底せて設けた燃料噴射弁、8はローターケーシングC内に遊星回転運動するロータRによつて、ロータRとケーシングCにより画成される可変容積の作動室Aに対して開かれたときに、空気および燃料噴射弁6によつて噴射された燃料を作動室A内に自然吸入せる主吸気ポート、9は主吸気ポート8よりロータRの回転方向に開してリーディング側に開設され、過給機5下流に介設した補助スロットル弁10がエンジンの設定負荷以上で開かれる過給時には、過給気を作動室A内に供給する補助ポートである。

なお、過給のタイミングは、補助吸気通路4の補助スロットル弁10下流に介設したロータリバ

本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであつて、主吸気通路と、過給機を備えた補助吸気通路とを有するロータリーピストンエンジンにおいて、非過給時、過給時のいずれにおいても、吸入空気の流量を精度よく検出することができるシステムを提供することを基本的な目的としている。

即ち、本発明は、自然吸気通路を形成する主吸気通路にはエアフローメータを介設する一方、作動室に供給された吸気の圧力を検出する圧力検出器を設けるとともに、主吸気通路に設ける燃料噴射弁の燃料噴射時間を制御する制御回路を設け、エアフローメータの検出出力と圧力検出器の検出出力を天々単独に、或いは組合せて用いることにより、エアフローメータおよび圧力検出器を天々感度の良好な範囲で使用して吸入空気量の検出精度を向上し、よつて非過給時および過給時の燃料制御の精度を向上させることができるロータリーピストンエンジンの吸気装置を提供せんとするものである。

以下、図示の実施例に基いて、本発明をより具

ルブよりならタイミングバルブ11を偏心軸(図示せず)の回転に同期させて駆動することにより、主吸気ポート8がロータRによつて閉じ始められる吸気行程終期に補助吸気通路4を開いて過給を行なうよう規定する。

一方、12は燃料噴射弁6の一回ごとの燃料噴射時間を制御する制御回路で、エアフローメータ3によつて検出される吸入空気量(自然吸入口)、主スロットル弁7に対して設けた開度センサ13によつて検出されるエンジン負荷、回転数検出回路(第2図21参照)により検出されるエンジン回転数に加えて、補助吸気通路4の補助吸気ポート9近傍に設置した温度センサ14および圧力センサ15によつて天々検出される過給気温度および補助吸気通路4の吸気圧力を入力信号としている。

なお、第1図において、16は補助吸気通路4の過給機5の上流と下流とを過給機5をバイパスして連通して、非過給時、過給機5によつて吐出されるエアをリリーフするリリーフ通路、17は

リリーフ通路 16 の途中から分岐して、排気ガスの淨化に必要な 2 次エアを排気系に供給する 2 次エア供給通路、18 は 2 次エア供給通路 17 とリリーフ通路 16 との分岐部に介設した三方弁よりなる 2 次エア制御弁である。

第 2 図に示すように、制御回路 12 は、エアフローメータ 3 によって換出される主吸気通路 2 を通して作動室 A に自然吸入される吸入空気量と、エンジン出力軸の回転角センサ 20 の読み出力から回転数換出回路 21 によって求められるエンジン回転数とから、燃料噴射弁 6 の基本噴射パルス幅 10 を設定する第 1 噴射パルス幅設定回路 22 と、過給時に、回転数換出回路 21 によって換出されるエンジン回転数と、圧力センサ 15 によって換出される補助吸気通路 4 の吸気圧力とから、上記基本噴射パルス幅 10 に加算すべき加算噴射パルス幅 12 を設定する第 2 噴射パルス幅設定回路 23 を備えている。

第 2 噴射パルス幅設定回路 23 は、開度センサ 13 の出力を予め設定された基準電圧と比較する

比較回路 24 によって構成した過給量判定回路 25 によって、主スロットル弁 7 が設定開度以上に開かれ、これに応じて補助スロットル弁 10 が開かれ、過給を開始すると能動化される。即ち、第 2 噴射パルス幅設定回路 23 は、過給時にのみ動作する。

また、圧力センサ 15 に対しては、読みタイミング設定用のゲート 26 を設けている。このゲート 26 は、ロータ R によって主吸気ポート 8 がほぼ全閉され、かつ補助吸気ポート 9 が依然として開かれているか、或いは補助吸気ポート 9 が閉じられ始める吸気行程終期のタイミングで開かれるように出力軸回転角センサ 20 によって制御され、第 2 噴射パルス幅設定回路 23 は、ゲート 26 が開かれるタイミングで圧力センサ 15 の出力を読み込んで、補助吸気通路 4 の吸気圧力を換出する。又、温度センサ 14 の出力は、過給気の温度に応じて加算噴射パルス幅 12 に対する補正係数を計算するために第 2 噴射パルス幅設定回路 23 に読み込まれる。

上記第 1 噴射パルス幅設定回路 22 は基本噴射パルス幅 10 を設定し、第 2 噴射パルス幅設定回路 23 は、マップ制御の手法で、加算噴射パルス幅 12 を設定する。即ち、第 1 噴射パルス幅設定回路 22 は、主吸気通路 2 を通して吸入される吸入空気量とエンジン回転数とによってエンジン 1 回転当たりの吸入空気量を算出し、これをもとに基本噴射パルス幅 10 を出力する。又、第 2 噴射パルス幅設定回路 23 は、エンジン回転数と吸気圧力とによってマトリックス状に区画される個々の着地に対応する加算噴射パルス幅 12 をメモリしたマップを備えている。

第 1、第 2 噴射パルス幅設定回路 22、23 の出力は、加算回路 27 に接続されており、加算回路 27 は、非過給時には、第 1 噴射パルス幅設定回路 22 によって設定された基本噴射パルス幅 10 をそのまま、噴射パルス発生回路 28 に出力し、過給時には、第 1 噴射パルス幅設定回路 22 から出力される基本噴射パルス幅 10 に、第 2 噴射パルス幅設定回路 23 から出力される加算噴射パル

ス幅 12 を加算したうえで (10+12)、噴射パルス発生回路 28 に出力する。この噴射パルス発生回路 28 は、出力軸回転角センサ 20 の出力信号により所定のタイミングで駆動回路 29 を入力された噴射パルス幅 10 又は (10+12) の間駆動して、燃料噴射弁 6 による燃料噴射を行なわせる。

以上のように、第 1 図および第 2 図に示す実施例では、過給時には、エアフローメータ 3 によって換出される自然吸気量と、圧力センサ 15 によって換出される吸気圧力から逆算される過給量とから実際の吸気の全量を算定して、これに対応した噴射パルス幅を設定することができる。

第 3 図および第 4 図に示す第 2 実施例は、第 3 図と第 1 図との比較から明らかのように、高い爆発圧力が作用することのないケーシング C のコールドゾーンにおいて作動室 A に臨ませて圧力センサ 30 を設け、作動室 A 内の吸気圧力を直接に検出することができるようにして、主吸気通路 2 を通して自然吸入のみによって吸気を供給する非過給時には、エアフローメータ 3 の出力信号を基本入

力として制御回路31により燃料噴射量を制御する一方、過給時には、主吸気通路2からの自然吸入空気と補助吸気通路4から供給される過給気の合成圧力として生成される作動室Aの吸気圧力（例えば、吸気行程が終了したタイミングにおける吸気圧力）を圧力センサ30によって検出して、この圧力センサ30の出力信号のみに基いて制御回路31により燃料噴射量を制御するものである。

なお、第3図において、32は主吸気通路2から自然吸入される吸気の温度を検出するための温度センサで、その他、第3図について、第1図と同一のものには、同一の参考番号を付して、これ以上の説明を省略する。

本実施例における制御回路31のプロック構成を第4図に示す。

第4図に示すように、制御回路31は、非過給時に、主吸気通路2のエアフローメータ3によって検出される自然吸入量および出力回転角センサ20に接続した回転数検出回路21によって検

出されるエンジン回転数から、非過給時の噴射バルス幅 I_1 を設定する非過給時噴射バルス幅設定回路33と、過給時に、作動室Aに搭載した圧力センサ30によって検出される吸気圧力と回転数検出回路21によって検出されるエンジン回転数から過給時の噴射バルス幅 I_2 を設定する過給時噴射バルス幅設定回路34とを備えている。

過給時噴射バルス幅設定回路34によって読み込む圧力センサ30の読み込みタイミングを制御するため、圧力センサ30に対しては、出力回転角センサ20によって制御されるゲート35を設けている。即ち、このゲート35は、過給が終了したタイミング、より具体的には、補助吸気ポート9がロータリによってほぼ閉じられるか実質に閉じられるタイミングで開かれることになつておき、過給時噴射バルス幅設定回路34はこのタイミングで作動室Aの吸気圧力を読み込んで、読み込んだ吸気圧力に応じて過給時の噴射バルス幅 I_2 を設定する。

非過給時および過給時噴射バルス幅設定回路3

3、34による噴射バルス幅 I_1 、 I_2 の設定は、第1実施例の第1、第2噴射バルス幅設定回路22、23と同様の制御手法により行なう。また、過給時噴射バルス幅設定回路34は、噴射バルス幅 I_2 の設定に際して、主吸気通路2に搭載した温度センサ32および補助吸気通路4に搭載した温度センサ14によって夫々検出される自然吸入量および過給の吸気量を読み込んで、それら吸気量に見合った補正を行なう。なお、具体的に図示しないが、非過給時噴射バルス幅設定回路33にも主吸気通路2に搭載した温度センサ32から自然吸入の吸気量を補正のため読み込むようにしてよい。

上記非過給時噴射バルス幅設定回路33と過給時噴射バルス幅設定回路34とを、非過給時と過給時とで切替使用するため、第4図に示すように、両回路33、34の出力は、切替回路36に入力する。

この切替回路36は、第1実施例と同様、主スロットル弁7の開度センサ13の出力と基準電圧とを比較回路24によつて比較し、主スロットル

弁7の開度が設定開度以上に開かれたときに過給時であることを判定する過給検判定回路25によって切替制御され、非過給時には、非過給時噴射バルス幅 I_1 を、また、過給時には過給時噴射バルス幅 I_2 を噴射タイミング設定回路37を介して駆動回路29に印加する。噴射タイミング設定回路37は、出力回転角センサ20の出力信号によつて制御されるようになつておき、所定のタイミングで駆動回路29を駆動して、燃料噴射弁6を設定された噴射バルス幅 I_1 又は I_2 の間開作動して燃料噴射を行なわせる。

以上の説明から明らかのように、第2実施例では、非過給時には、エアフローメータ3を用い、過給時には、圧力センサ30のみを用いて、噴射バルス幅の設定を行なえるようにしたので噴射バルス幅の算出時間を迅速化することができ、エアフローメータ3は、非過給時に相当するエンジンの低負荷域において使用すればよいので、エアフローメータ3の検出精度を高精度なものとするとができる、とりわけ高精度を燃料制御が要求され

るエンジンの軽負荷運転時に有利な構成とすることができる。同様に、圧力センサ30は、過給時に相当するエンジンの高負荷域において使用すればいいので、その換出精度を高精度なものとすることができる。

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、過給機を開えた燃料噴射式ロータリーピストンエンジンにおいて、過給時の過給量を圧力換出器を用いて正確に計量できるので、非過給時のみならず過給時においても吸気量を正確に検出することができ、燃料制御をより高精度なものとするとができる。しかも比較的簡単な制御回路で制御できる。

4. 図面の簡単な説明

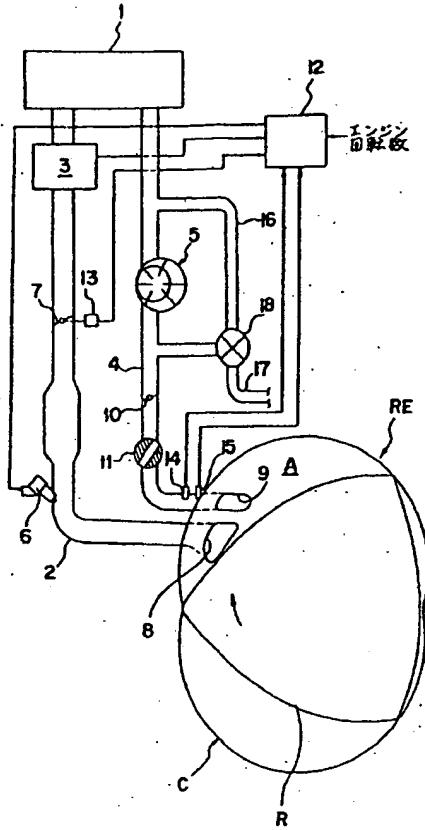
第1図は本発明の第1実施例を示す要部説明図。第2図は第1図の制御回路のブロック図、第3図は本発明の第2実施例を示す要部説明図、第4図は第3図の制御回路のブロック図である。

2…主吸気通路、3…エアフローメータ、
4…補助吸気通路、5…過給機、6…燃料噴

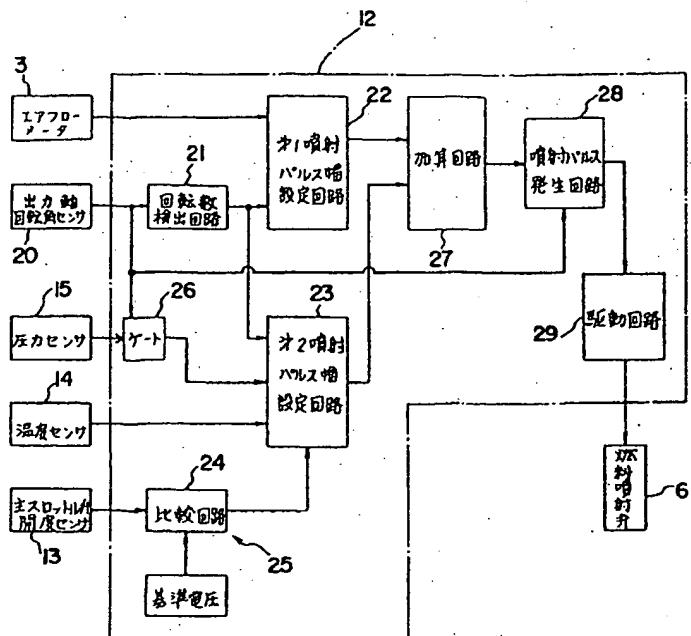
射弁、12…制御回路、22, 23…第1:
第2噴射バルス幅設定回路 15, 30…圧力セ
ンサ、31…制御回路 33…非過給時噴射バ
ルス幅設定回路、34…過給時噴射バルス幅設
定回路。

特許出願人 東洋工業株式会社
代理人 井理士 青山 肇外2名

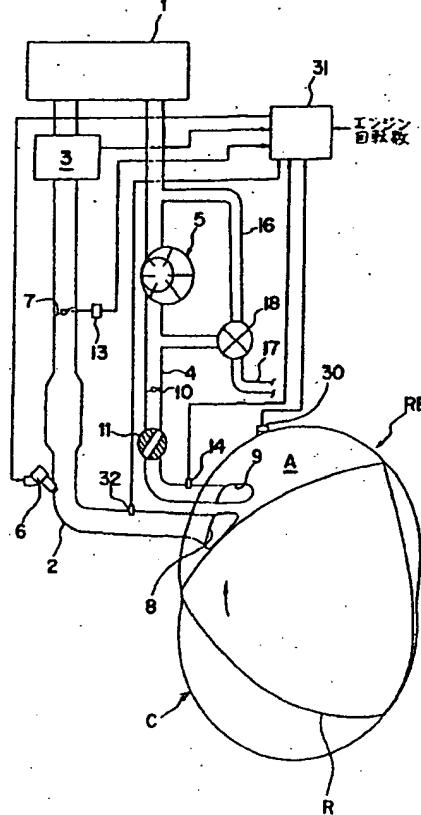
第1図



第2図



第3図



第4図

